

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-37144

(43)公開日 平成 6 年(1994) 2 月10日

(51)IntCl.⁵

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

H 0 1 L 21/60

3 1 1 S 6918-4M

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-190426

(22)出願日 平成 4 年(1992) 7 月17日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 長尾 浩一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 藤本 博昭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛治 明 (外 2 名)

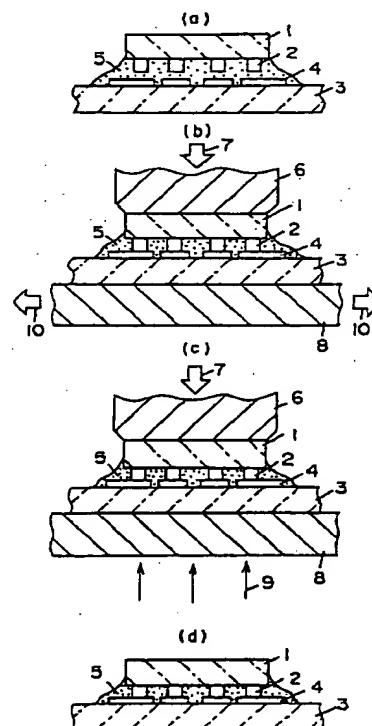
(54)【発明の名称】 電極の接続方法

(57)【要約】

【目的】 半導体素子の多ピン化に適したM B B方式において、小さな加圧力でも十分な接続特性が得られる接続方法を提供することを目的とする。

【構成】 半導体素子2の電極1と配線基板4の電極3との間に絶縁樹脂5を塗布し、加圧治具6により加圧接触させた状態で、前記加圧治具6もしくは配線基板3の保持部材8をX-Y平面方向に移動させることにより、前記加圧力7は従来より小さくできる。さらに、加圧力7を維持した状態で、前記絶縁樹脂5を硬化させ、前記加圧治具6を取去れば、前記配線基板4の電極3に半導体素子2の電極1は従来通りの電氣的接続が得られる。

【効果】 加圧力を小さくできることから、ボンディング装置の変形を小さく抑えることができ、より高精度の接続を実現できるばかりでなく、配線基板の平面度や電極の厚さのばらつきの許容範囲を大きくして歩留り向上を実現できる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の基板の電極と第2の基板の電極との間に絶縁樹脂を塗布し、前記第1の基板の電極に第2の基板の電極を加圧治具により加圧接触させた状態で、前記加圧治具もしくは第2の基板の保持部材をX-Y平面方向に移動させた後、前記絶縁樹脂を硬化させ、前記加圧治具を取去り、前記第2の基板の電極に第1の基板の電極を電氣的に接続することを特徴とする電極の接続方法。

【請求項2】第1の基板の電極に第2の基板の電極を加圧治具により加圧接触させた状態で、前記加圧治具もしくは第2の基板の保持部材をX-Y平面方向に移動させた後、前記第1の基板と第2の基板の間に絶縁樹脂を注入し、前記絶縁樹脂を硬化させた後前記加圧治具を取去り、前記第2の基板の電極に第1の基板の電極を電氣的に接続することを特徴とする電極の接続方法。

【請求項3】第1の基板の電極と第2の基板の電極との間の絶縁樹脂に導電性粒子が分散してあることを特徴とする請求項1記載の電極の接続方法。

【請求項4】第1の基板が半導体素子、第2の基板が配線基板であることを特徴とする請求項1記載の電極の接続方法。

【請求項5】半導体素子の電極もしくは配線基板の電極が突起電極であることを特徴とする請求項4記載の電極の接続方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は電極の一括接続方法に関し、特に半導体素子をフェイスダウンで接続する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、多くの電気製品にマイコンが内蔵され、高機能化と自動化が進み、より使いやすくなってきている。この背景には、半導体加工技術の著しい進歩で、半導体素子の高集積化、1チップ化で、コストダウンが進んでいることが大きな機動力になっている。これにより、半導体素子は大型化、多ピン化され、これに伴い半導体素子の接続方法も狭ピッチ化、多ピン化が求められるようになってきた。その中で最もこのニーズに答える接続方法として、半導体素子をフェイスダウンで一括接続するいわゆるフリップチップ方式が挙げられる。その中でも半導体素子と配線基板間に絶縁樹脂を介在させ、半導体素子を加圧することにより電氣的接続を行うMBB（マイクロバンプボンディング）法といわれる半導体素子の高密度接続方式が行われている。

【0003】以下に従来の接続方法の一例について説明する。図4はその従来例の接続方法を示している。電極2を有する半導体素子1と電極4を有する配線基板3との間に光硬化性絶縁樹脂5（以下絶縁樹脂）を塗布し、加圧治具6により半導体素子1を加圧力7により加

2

圧し、照射光9により上記絶縁樹脂5を硬化させ、その後加圧力7を除去する事により、半導体素子1の電極2と配線基板3の電極4とを、上記絶縁樹脂5の硬化の際に発生する収縮応力によって圧接、接続する。この時加圧力7は半導体素子1の電極2を変形させることで回路基板3の平面度のばらつきや電極2ならびに電極4の厚さのばらつきを吸収し、さらには電極2と電極4の間にある絶縁樹脂5を掃出して電極2と電極4との電氣的接続を十分取るものでなければならない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記の構成では、半導体素子1の多ピン化とともに大きな加圧力7を必要とし、下記のような問題点を有していた。

1) ボンディング装置において、半導体素子1を加圧する加圧治具6および配線基板3を支える保持部材8は加圧力7が加わった状態でも、図5(a)のようにその平行度が傾いたり、図5(b)のように加圧治具6および保持部材8が凹状に変形したりすることですべての半導体素子1の電極2と配線基板3の電極4が均一に圧接接続されない状態に陥る。これを防止するために、ボンディング装置は加圧治具6および保持部材8をはじめとして高剛性の構造を余儀なくされ、ボンディング装置のコストアップの一要因となっていた。

2) 上記の課題解決の一手段として加圧力7とともに超音波を併用する方法が従来技術の応用として考えられるが、半導体素子1の多ピン化に比例して大容量の超音波発生装置が必要となり、結局コストアップにつながってしまう。

3) さらに上記課題解決の一手段として加圧力7とともに加熱を併用する方法が従来技術の応用として考えられるが、半導体素子1の大サイズ化に比例して加圧治具6および保持部材8がその温度で変形しやほり均一に圧接接続されない状態に陥ったり、また高温接合時に加わるストレスで加圧治具7の平面度を維持できる寿命が非常に短くなってしまい、ボンディング装置の維持コストのアップにつながっていた。

【0005】本発明は上記の従来の問題点を解決するので、相対する電極の間から絶縁樹脂5を効率よく掃出し、加圧力7を小さくしてボンディング装置の変形を軽減することでボンディング装置のコストダウンをするとともに接続精度を向上し、しかも接続の歩留まりおよび信頼性を損なわない接続方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために本発明の接続方法は、半導体素子の電極と配線基板の電極との間に絶縁樹脂を塗布し、前記半導体素子の電極に前記配線基板の電極を加圧治具により加圧接触させた状態で、前記加圧治具もしくは配線基板の保持部材をX-Y平面方向に移動させた後、前記絶縁樹脂を硬化さ

3

せ、前記加圧治具を取去り、前記配線基板の電極に前記半導体素子の電極を電氣的に接続するというものである。また、本発明は、半導体素子の電極に配線基板の電極を加圧治具により加圧接触させた状態で、前記加圧治具もしくは配線基板の保持部材をX-Y平面方向に移動させた後、前記半導体素子と前記配線基板との間に絶縁樹脂を注入し、前記絶縁樹脂を硬化させた後前記加圧治具を取去り、前記半導体素子の電極に前記配線基板の電極を電氣的に接続するというものである。

【0007】

【作用】本発明は上記の構成によって、半導体素子1つ当たりの加圧力を小さくすることでボンディング装置の変形を軽減することができ、ボンディング装置のコストダウンと接続精度向上の目的が達成できる。

【0008】

【実施例】（実施例1）以下本発明の接続方法の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0009】図1は本発明の実施例における接続方法の工程別断面図を示すものである。図1において、1は半導体素子、2は半導体素子に形成された電極でたとえばAu突起電極、3は配線基板、4は配線基板に形成された電極、5は絶縁樹脂、6は加圧治具、8は配線基板の保持部材である。配線基板3の少なくとも半導体素子1の実装領域上に絶縁樹脂5を塗布し、半導体素子1の電極2と配線基板3の電極4とを位置合わせし、半導体素子1を加圧治具6を用いて加圧力7で加圧する。この時、絶縁樹脂5は半導体素子1の側へ塗布しても良い。次に、前記加圧力7を維持しながら保持部材8を水平方向すなわちX方向もしくはY方向へ移動10を行わせる。この時図3(a)に示すように、電極2と電極4のズレによって電極2の傾斜面11が絶縁樹脂5を押し出し電極2と電極4に挟まれた絶縁樹脂5が効率よく掃出される。図3(b)のように電極2ならびに電極4の互いに接続しようとしている面が平面の場合には、電極2のエッジ部12が樹脂を掃出し、この効果が一層発揮される。さらに電極2と電極4との間の絶縁樹脂5がすべて排出された後電極2と電極4が直接接触するが、図3

(c)に示すように保持部材8の移動10によって生じるせん断応力の作用で電極2の変形は加圧力7だけの場合よりより大きなものになり、配線基板3の平面度のばらつきや電極2ならびに電極4の厚さのばらつきをより吸収することができる。見方を変え、この構成では加圧力7が小さくて従来通りの効果が得られる訳で、移動10の量が10 μ mから30 μ mの時加圧力は従来の30%から70%であった。この時、移動方向はX-Y平面上であればどの方向でも良く、また移動回数は1往復以上の往復移動でも片道1回の移動でも良い。しかる後、前記加圧力7を維持しながら照射光9を配線基板側もしくは半導体素子側から照射し、絶縁樹脂5を硬化させる。この光硬化をさせる直前に、加圧力を更に高めた

4

状態を形成しても良い。硬化後加圧治具6を除去すれば、電極2と電極4は各々電氣的接続がなされると同時に、半導体素子1と配線基板3は絶縁樹脂5によって接着固定される。半導体素子1の電極2はたとえばAu突起電極であるが、あるいはこの突起電極は配線基板3の電極4に設けても良い。

【0010】尚、絶縁樹脂5は、アクリル系、エポキシ系等で光硬化する特性のみを用いても良いが、光と熱の両方で硬化するもの、あるいは熱硬化する特性のみを用いても良い。また更に、絶縁樹脂5は、導電性粒子がその中に分散されていて、電極2と電極4との間に上記導電性粒子を介して電氣的接続がなされる構成であっても良い。

【0011】（実施例2）以下本発明の第2の実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0012】図2は第2の実施例における接続方法の工程別断面図を示すものである。図1のプロセスと異なるのは、加圧治具6によって加圧しさらに加圧治具6もしくは保持治具8の移動の後に、絶縁樹脂5を半導体素子1の電極2と配線基板3の電極4との間に注入する点である。従って第1の実施例のように、加圧治具6もしくは保持治具8の移動による絶縁樹脂5の掃出し効果は得られないが、加圧力7に加え保持部材8の移動10によって生ずるせん断応力の作用で電極2の変形は加圧力7だけの場合よりより大きなものになり、配線基板3の平面度のばらつきや電極2ならびに電極4の厚さのばらつきをより吸収することはできる。

【0013】

【発明の効果】以上のように本発明は、加圧力を小さくしても従来通りの接続特性が得られることから、ボンディング装置の変形を小さく抑えることができ、より高精度の接続を実現できるばかりでなく、配線基板3の平面度の許容範囲や電極2ならびに電極4の厚さのばらつき等の許容範囲を大きくして歩留まりを向上させることができる。また加圧力が大きい場合には半導体素子の移載や位置合せの際半導体素子を保持する治具と加圧治具を別に設けなければならなかったが、加圧力が小さければ半導体素子を保持する治具でそのまま加圧もできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の接続方法の第1の実施例における工程別断面図

【図2】本発明の接続方法の第2の実施例における工程別断面図

【図3】本発明の接続方法の実施例における動作説明図

【図4】従来の接続方法における工程別断面図

【図5】従来の接続方法における課題を示す断面図

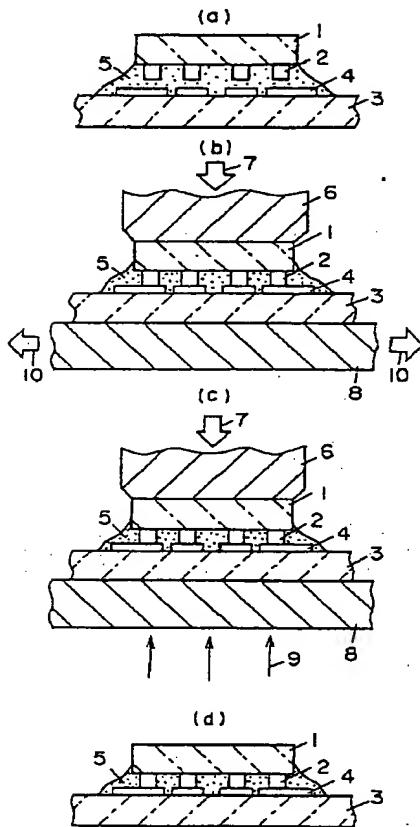
【符号の説明】

- 1 電極
- 2 半導体素子
- 3 電極

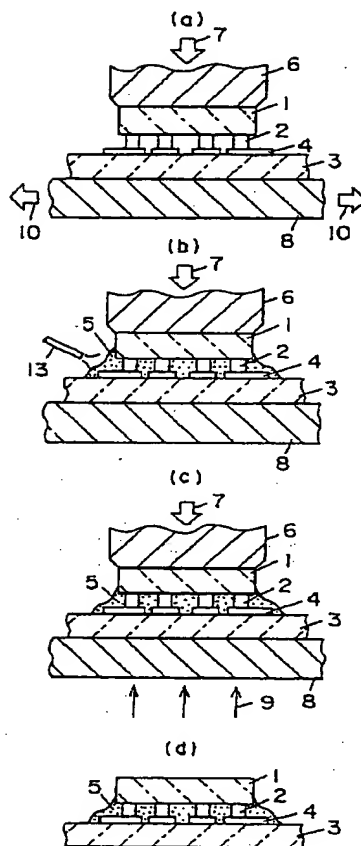
- 4 回路基板
5 光硬化性絶縁樹脂
6 加圧治具
7 加圧力
8 保持部材

- 9 光照射
10 保持部材の移動
11 電極の傾斜面
12 電極のエッジ部
13 治具

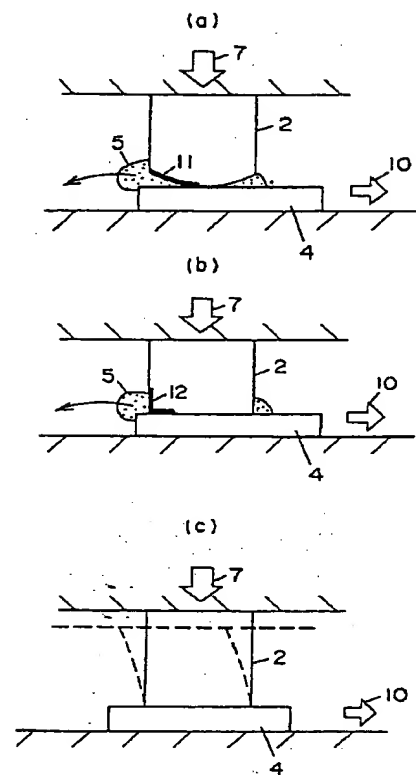
【図 1】



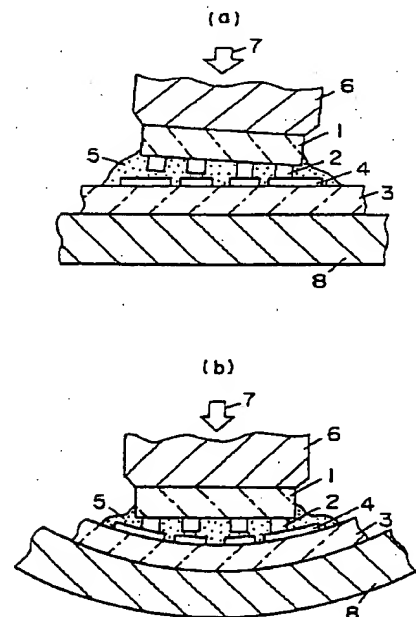
【図 2】



【図 3】



【図 5】



【図 4】

